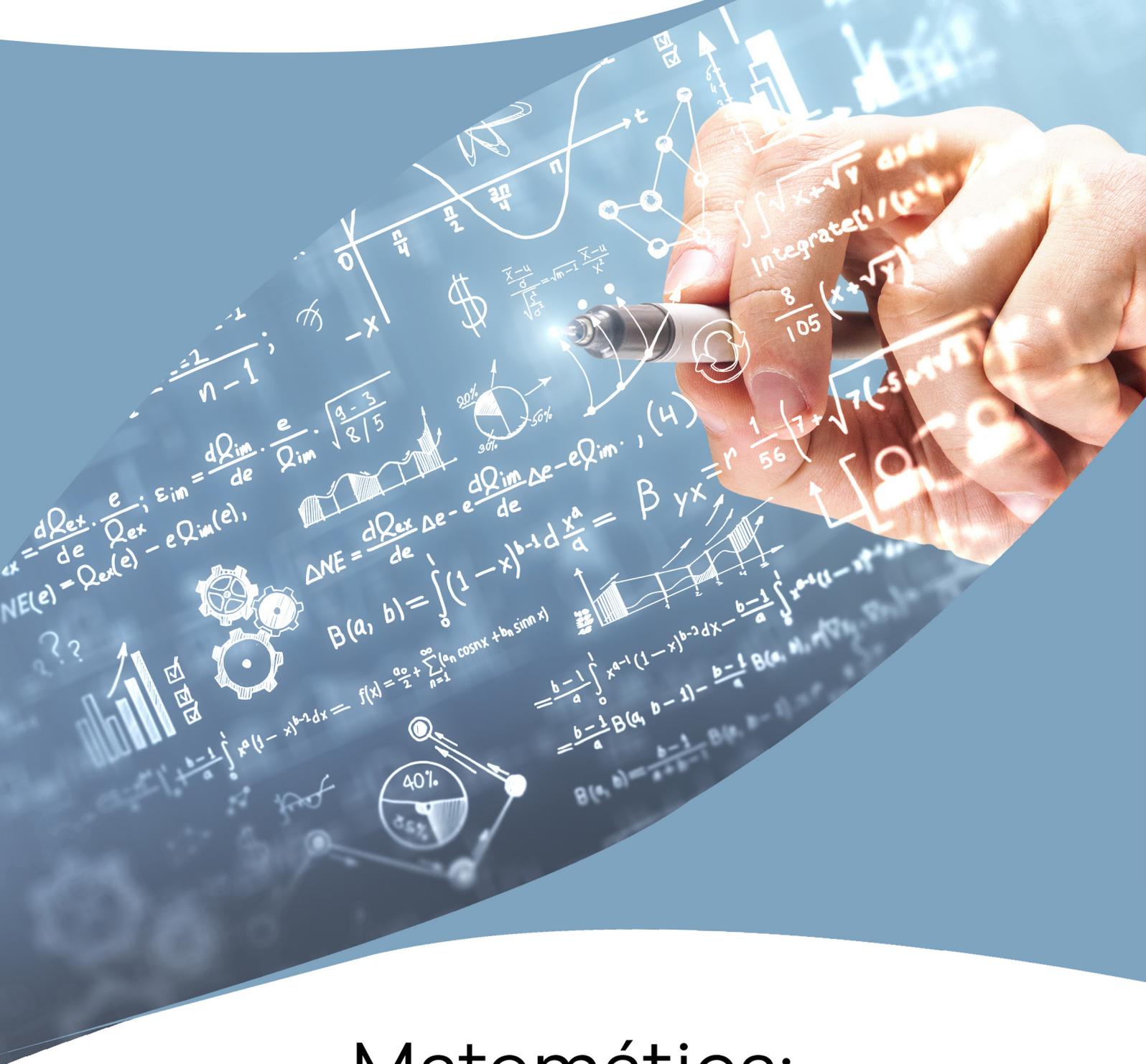


Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)



# Matemática: Ciência e Aplicações 4

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves**

(Organizador)

# Matemática: Ciência e Aplicações 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M376	Matemática [recurso eletrônico] : ciência e aplicações 4 / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-686-7 DOI 10.22533/at.ed.867190710  1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Prática de ensino. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série.  CDD 510.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “MATEMÁTICA CIÊNCIA E APLICAÇÕES” neste quarto volume, vem contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática.

Permeados de tecnologia, os artigos que compõe este volume, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área.

A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano.

Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos.

Que este volume possa despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
UMA DISCUSSÃO DAS PRÁTICAS EMPREGADAS EM SALA DE AULA: UMA ABORDAGEM NO ENFOQUE DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Rafael Luis da Silva Jerônimo Vieira Dantas Filho Rodrigo de Oliveira Silva Natanael Camilo da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
O ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM AUXÍLIO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO INICIAL	
Tatiane Ferreira da Silva Enoque da Silva Reis Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
CONSTRUINDO GRÁFICO HUMANO DE UMA FUNÇÃO DE 1º GRAU: UMA EXPERIÊNCIA NA MODALIDADE EJA	
Carolina Hilda Schleger Andressa Taís Mayer Giseli Isabél Bernardi Claudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
DESAFIOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM OLHAR PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DE 1º GRAU	
Fabiana Patricia Luft Jonatan Ismael Eisermann Milena Carla Seimetz Cláudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs Morgani Mumbach	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA	
Jessica da Silva Miranda Felipe Antonio Moura Miranda Maurício de Moraes Fontes Luiz Cesar Martini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907105</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>46</b>
LUGARES GEOMÉTRICOS: UMA PROPOSTA DINÂMICA ALIADA A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS	
Roberta Lied	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>55</b>
AS TECNOLOGIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA	
Clara de Mello Maciel	
Eliani Retzlaff	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>64</b>
JOGOS MATEMÁTICOS: UMA FORMA DESCONTRAÍDA DE APRENDER MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Maiara Andressa Streda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>72</b>
O CONCEITO DE FRAÇÕES ABORDADO ATRAVÉS METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Ana Cláudia Pires de Oliveira Bueno	
Julhane Alice Thomas Schulz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>84</b>
O USO DE MATERIAL CONCRETO NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE FRAÇÃO EM UM 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elisabete Silva da Silva	
Fabrício Soares	
Helenara Machado de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>94</b>
O USO DE MANDALAS PARA A CONSTRUÇÃO DE SABERES INTERDISCIPLINARES EM ARTE E MATEMÁTICA	
Ana Paula de Oliveira Ramos	
Ângela Maria Hartmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>101</b>
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM INTEIROS: UMA POSSIBILIDADE DE ESTUDO COM O GEOGEBRA	
Hakel Fernandes de Awila	
Etiane Bisognin Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071012</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>110</b>
USO DO ORIGAMI NA CONSTRUÇÃO DE POLÍGONOS: UMA ABORDAGEM NO CÁLCULO DE ÁREAS	
Anita Lima Pimenta Ana Carolina Pessoa Santos Veiga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>117</b>
RESGATANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS: UM PROJETO DE PERMANÊNCIA E ÊXITO NO ÂMBITO DO INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA	
Daiani Finatto Bianchini Cleber Mateus Duarte Porciuncula Janine da Rosa Albarello Renata Zachi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>126</b>
PROBABILIDADE E LITERACIA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Cassio Cristiano Giordano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071015</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>140</b>
A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	
Mariane Marcondes Davi César da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>148</b>
ÁREA DO CÍRCULO E DO QUADRADO, UM RECURSO ADAPTADO NA PERSPECTIVA DO BILINGUISMO	
Lilian Fátima Ancerowicz Fernanda Pinto Lenz Karen Regina Michelon Maria Aparecida Brum Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071017</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>158</b>
OS DESAFIOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	
Gabriela da Silva Campos da Rosa de Moraes Débora Kömmling Treichel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071018</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>166</b>
O USO DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS NA COMPREENSÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DA PROVA BRASIL	
Elenise Neuhaus Diniz	
Carine Girardi Manfio	
Carla Loureiro Alves Kleinubing	
Felipe Klein Genz	
Francielen Legal Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071019</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>174</b>
EXPERIÊNCIAS DO ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Fabiana Patricia Luft	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071020</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>185</b>
MONITORIAS: UMA ALTERNATIVA PARA QUALIFICAR O ENSINO DA MATEMÁTICA	
Felipe Klein Genz	
Aline da Rosa Parigi	
Carine Girardi Manfio	
Elenise Neuhaus Diniz	
Maicon Quevedo Fontela	
Mariane Baptista de Freitas Ciscato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>192</b>
SEMELHANÇAS ENCONTRADAS NA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS ESTADUNIDENSES E BRASILEIROS: UMA ANÁLISE SOBRE LOGARITMOS	
Cristiam Wallao Rosa	
Ricardo Fajardo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>204</b>
ASPECTOS HISTÓRICOS DO CONCEITO DE COORDENADAS POLARES	
Angéli Cervi Gabbi	
Cátia Maria Nehring	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>213</b>
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE O FORMALISMO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Pedro Adilson Stodolny	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071024</b>	

**CAPÍTULO 25 ..... 226**

PAMATH-C POTENCIAL DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA NIÑOS

Alejandro Sánchez-Acero

María Belén García-Martín

**DOI 10.22533/at.ed.86719071025**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 241**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 242**

## SEMELHANÇAS ENCONTRADAS NA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS ESTADUNIDENSES E BRASILEIROS: UMA ANÁLISE SOBRE LOGARITMOS

**Crístiam Wallao Rosa**  
**Ricardo Fajardo**

**PALAVRAS-CHAVE:** Logaritmos; Livros didáticos; Educação Matemática; História da Matemática; Pesquisa Bibliográfica.

**RESUMO:** Este artigo é parte resultante da pesquisa de mestrado intitulada “A Matemática em livros didáticos estadunidenses e brasileiros: uma análise sobre o ensino de logaritmos”. O objetivo do trabalho foi investigar as semelhanças em relação à abordagem metodológica encontrada em livros didáticos estadunidenses e brasileiros versando sobre Logaritmos. Para tal foram utilizados vinte e dois livros didáticos de Matemática publicados entre a década de 1960 e a primeira década dos anos 2000 que contemplassem tal conteúdo. Inicialmente, realizou-se um apanhado histórico sobre Logaritmos desde sua invenção por Napier em 1614 por meio de sua obra *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*<sup>1</sup> e a colaboração por parte de outros grandes matemáticos, como Bürgi e Briggs. Logo após passou-se à análise dos livros didáticos e para tal foi realizada uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e descritiva Gil (2002) e, em um segundo momento, os princípios da análise de conteúdo Bardin (2011). Ao final da análise concluiu-se que as principais semelhanças estão na definição e nas propriedades dos Logaritmos.

### 1 | INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática é considerada por grande parte dos alunos como a mais complicada das escolas, pois é muito difícil de ser compreendida e entendida. Essa dificuldade torna-se mais evidente quando ocorre a inserção de letras no lugar de números, ou seja, quando a Álgebra é inserida. As pessoas não estão habituadas a utilizar a escrita matemática por meio da linguagem formal, utilizada na academia, ou por meio de símbolos, utilizados principalmente no Ensino Médio.

O conceito de Logaritmo, segundo Santos (2014, p.4) “é assimilado com muita dificuldade por parte dos alunos e dificultoso ao professor em ensiná-lo”, desse modo, torna-se um dos conceitos mais difíceis de ser compreendido pelos alunos, desde o nível médio até o superior. Normalmente o conteúdo de Logaritmos é incluído em livros didáticos direcionados ao primeiro ano do ensino médio brasileiro e no início da chamada *High School* estadunidense.

Em diversos livros didáticos, os conteúdos de Logaritmos e de Funções Logarítmicas

1 A construção do maravilhoso princípio de Logaritmos

são dispostos em capítulos distintos para que a conexão com os demais conteúdos seja realizada da forma mais clara possível. No entanto, a grande maioria das obras analisadas define a Função Logarítmica como a função inversa da Função Exponencial, afirmativa essa que se diferencia do contexto histórico, pois segundo Eves (2011), a invenção dos Logaritmos ocorreu em 1614, enquanto os prenúncios da função exponencial só foram colocados no papel por Leibniz no final do século 17. Além do mais, Cajori (1913) menciona que a notação exponencial moderna teve o seu nascimento com a obra *La géométrie*<sup>2</sup> de René Descartes no ano de 1637, vinte e três anos após a apresentação de Logaritmos por Napier.

Buscando aprofundamento no assunto, realizou-se um estudo histórico da Matemática com ênfase nos Logaritmos, cujo intuito é retomar o conceito desse conteúdo desde sua invenção. Para tal, tomou-se a obra *The construction of the wonderfull Canon of logarithms*, que se traduz em língua portuguesa por “A construção do maravilhoso princípio de Logaritmos”. Essa obra foi traduzida para o inglês em 1889, pelo também escocês William Rae MacDonald, a partir da obra *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio* (Figura 1) escrita em latim no ano de 1614 pelo artífice dos Logaritmos, o escocês John Neper (1550-1617) mais conhecido por Napier.



Figura 1 – Capa do trabalho de Napier, publicado em 1614

Fonte: Knott (1915)

É conveniente destacar que, segundo Eves (2011), foi o matemático inglês Henry Briggs (1561-1631) quem sugeriu a Napier, em 1615, o uso da base 10 e mais tarde registrou seus próprios cálculos, nessa base, no livro *Arithmetica Logarithmica*<sup>3</sup> editado em 1624. Note que, os Logaritmos, decimal e neperiano, representados atualmente por  $\log$  e  $\ln$ , apresentam as seguintes propriedades colocadas por meio das Eq. (1),

2 A geometria

3 Aritmética Logarítmica

(2) e (3).

$$\log(a.b) = \log a + \log b \quad e \quad \ln(a.b) = \ln a + \ln b \quad (1)$$

$$\log(a^n) = n\log(a) \quad e \quad \ln(a^n) = n\ln(a) \quad (2)$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b \quad e \quad \ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b. \quad (3)$$

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada para elaborar este trabalho foi a Pesquisa Bibliográfica, que “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p.44). Ainda sobre a pesquisas bibliográficas, Gil (2002) coloca que as mesmas podem se propor à análise de diversas posições acerca de um problema e também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas.

As fontes bibliográficas são encontradas em grande número e podem ser classificadas conforme a figura 2:

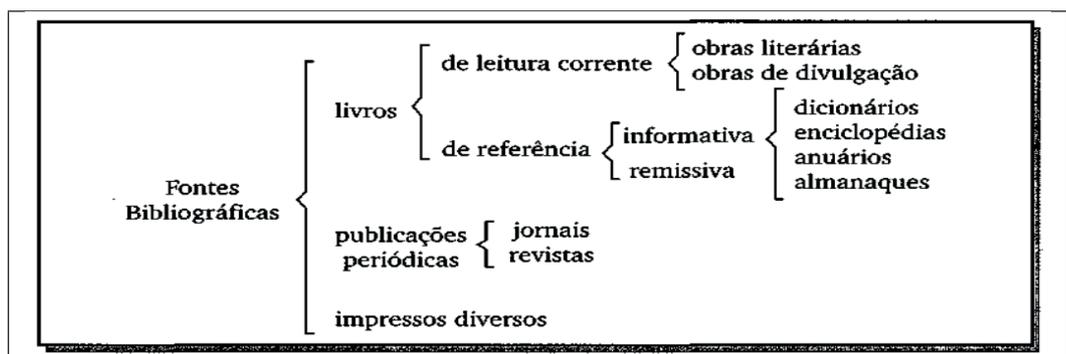


Figura 2 – Classificação das fontes bibliográficas

Fonte: (GIL, 2002)

As fontes bibliográficas utilizadas neste trabalho são caracterizadas como Livros de leitura corrente, isto é, aqueles que abrangem diversas obras alusivas a gêneros literários e também as obras de divulgação, que visam proporcionar conhecimentos técnicos ou científicos. Desse modo:

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. (GIL, 2002, p. 45)

A análise realizada é também qualitativa, pois segundo Gil (Ibid, p.133) “depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação”.

Para realizar tal análise, verificaram-se vários métodos, adotamos os princípios da análise de conteúdo de Bardin.

Conforme Bardin (2011, p. 31) a análise de conteúdo “não se trata de um instrumento, mas de um leque de utensílios adaptáveis a um campo de pesquisa muito vasto além de recorrer ao método de análise sistemática para verificar hipóteses no sentido de invalidá-las ou de confirmá-las e enriquecer a tentativa exploratória, aumentando a propensão à descoberta”; desse modo tornando-se bastante útil na realização do presente trabalho.

A análise de conteúdo é desenvolvida em três etapas, a primeira é chamada de pré-análise, onde ocorre “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, à formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração dos indicadores que fundamentam a interpretação” (Ibid, p. 126). Nessa fase, sintetizamos as ideias iniciais, ou seja, constituímos o *corpus* documental da pesquisa.

A segunda etapa da análise de conteúdo é onde ocorre a exploração do material. É a etapa mais duradoura e trabalhosa. É a realização das decisões tomadas na pré-análise. É o momento da codificação, em que os dados brutos são transformados de forma organizada e, se “as diferentes operações da pré-análise forem convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas”. (Ibid, p. 131)

A terceira etapa é constituída pelo tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, “onde os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (‘falantes’) e válidos”. Aqui são estabelecidos “quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põe em relevo as informações fornecidas pela análise” (Ibid, p. 131).

## 3 | OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é: Investigar semelhanças em relação à abordagem metodológica encontrada em livros didáticos estadunidenses e brasileiros versando sobre Logaritmos.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Analisar o material selecionado a partir do estudo sobre alguns livros didáticos de Matemática estadunidenses e brasileiros;
- Analisar os livros didáticos de Matemática estadunidenses e brasileiros versando sobre Logaritmos separadamente, a fim de categorizá-los a partir das definições, propriedades e a quantidade de exercícios e atividades;
- Averiguar quais são as semelhanças existentes nos livros didáticos de Matemática em estadunidenses e brasileiros.

## 4 | SOBRE OS LIVROS ANALISADOS

A análise sobre as possíveis semelhanças existentes foi realizada tomando como base vinte e dois livros didáticos, sendo onze estadunidenses e onze brasileiros. O recorte na quantidade de livros analisados deveu-se ao período temporal que tinha para realizar a pesquisa e também pela dificuldade de adquirir os exemplares estadunidenses. No entanto, procurou-se realizar a análise tomando os livros em pares (um estadunidense e um brasileiro) para que fosse possível confrontar os dados obtidos.

Como o propósito da pesquisa não é mostrar figuras apresentam-se apenas as capas de alguns livros que foram julgados mais interessantes de acordo com a metodologia utilizada, como seguem abaixo, no entanto segue abaixo dois quadros com os livros brasileiros e estadunidenses analisados:

Livro	Título	Autores	Ano de publicação
1	Logaritmos e Equações Exponenciais	Luiz Mauro Rocha	1965
2	A função exponencial, Logaritmos, Equações exponenciais e logarítmicas	Scipione de Pierro Netto	1967
3	Matemática na escola renovada	Scipione di Pierro Netto Célia Contin Góes.	1972
4	Matemática – Segundo grau	José Guilherme Tizziotti Damiam Schor	1975
5	Matemática.	Vários autores	1981
6	Trigonometria e Logaritmos – Notas de aula	Desconhecidos	1984
7	Exponencial e Logaritmos	Glaciete Jardim Zago Walter Antonio Sciani	1996
8	Matemática aula por aula	Benigno Barreto Filho Cláudio Xavier da Silva	1998
9	Matemática – Edição Compacta	Carlos Alberto Marcondes dos Santos Nelson Gentil Sérgio Emílio Greco	2001

10	Matemática: Ciência e Aplicações	Gelson Iezzi Osvaldo Dolce David Degenszajn Roberto Périgo Nilze de Almeida	2002
11	Matemática completa	José Ruy Giovanni José Roberto Bonjorno	2005

Quadro 1 – Livros didáticos brasileiros analisados

Fonte: compilação dos autores

Livro	Título	Autores	Ano de publicação
12	Basic concepts of Elementary Mathematics.	William L. Schaaf	1960
13	Integrated algebra and trigonometry	Lester W. Schumpf Thomas Munro	1967
14	Advanced Algebra	Edgerton and Carpenter's – Revisado por Myron R. White	1968
15	Intermediate Algebra with trigonometry	Scott, Foresman and company	1972
16	Algebra and Trigonometry – Structure and Method – Book 2.	Mary P. Dolciani Robert H. Sorgenfrey William Wooto Robert B. Kane	1977.
17	HBJ Algebra 2 with Trigonometry	Arthur F. Coxford Joseph N. Payne	1983
18	Algebra 2 With Trigonometry	Clyde A. Dilley Steven P. Meiring John E. Tarr Ross Taylor	1990
19	Advanced Mathematics.	Richard G. Brown	1997.
20	Advanced Algebra Through Data Exploration: A Graphing Calculator Approach.	Jerald Murdock Ellen Kamischke Eric Kamischke	1998

21	New York Math B an Integrated Approach.	Allan Bellman Sadie Chavis Bragg Suzanne H. Chapin Theodore J. Gardella Bettye C. Hal William G. Handlin Edward Manfre	2002
22	Beggining & Intermediate Algebra.	K. Elayn Martin-Gay	2005

Quadro 2 – Livros didáticos estadunidenses analisados

Fonte: compilação dos autores

Na sequencia estão dispostas algumas capas de livros analisados

As figuras 3 e 4 mostram respectivamente as obras estadunidenses que utilizam uma metodologia que torna o conteúdo claro e interessante:

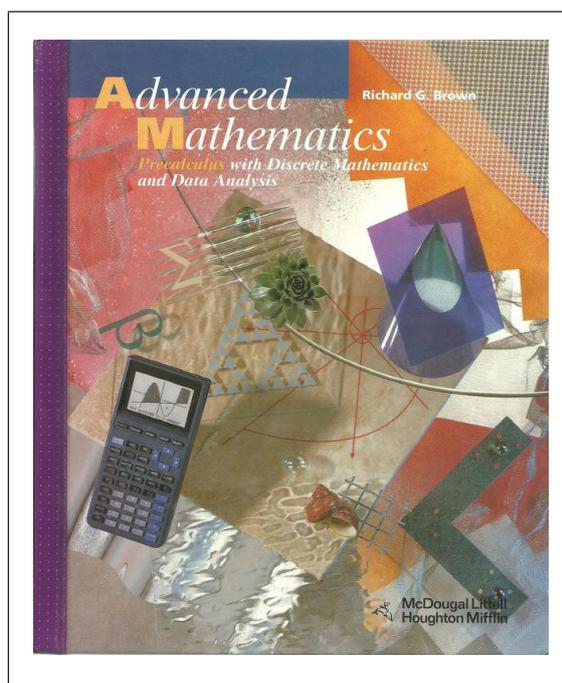


Figura 3 – A obra estadunidense *Advanced Mathematics* de 1995<sup>4</sup>

Fonte: foto tirada pelos autores

A obra *Advanced Mathematics* é um livro de capa dura que aborda conceitos básicos do ponto de vista avançado. Inicia com funções lineares e segue até os rudimentos do cálculo. Também apresenta atividades com uma calculadora gráfica, bem como aplicações do dia a dia. Apresenta várias figuras ao longo do texto. Cada capítulo é formado por: seção teórica com exemplos e solução, exercícios, atividades, resumo do capítulo, uma lista do vocabulário introduzido, mais problemas na forma de teste.

<sup>4</sup> (BROWN, 1997)

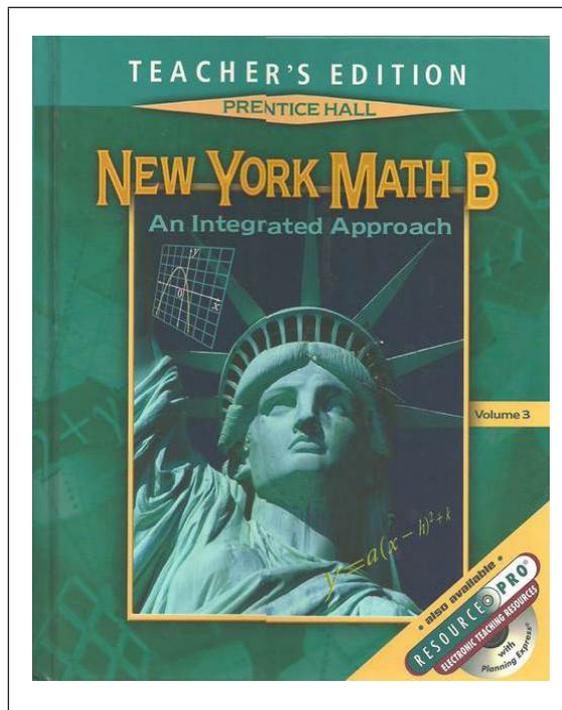


Figura 4 – A obra estadunidense *New York Math B* de 2002<sup>5</sup>

Fonte: foto tirada pelos autores

A obra *New York Math B* também é um livro de capa dura e é repleto de gráficos, figuras e diagramas explicativos. Apresenta o conteúdo de uma forma mais avançada com o intuito de preparar aqueles estudantes que tivessem o interesse de fazer o *New York Regents Math B*<sup>6</sup> da época. Inicia com modelos, funções e permutações. Continua com matrizes, sistemas lineares, funções quadráticas e polinomiais. Após, trabalha as funções exponenciais, logarítmicas e racionais. No capítulo 9 trabalha as funções trigonométricas. Segue com as relações quadráticas e um pouco mais de probabilidade e estatística. Finaliza com sequências e séries.

As figuras 5 e 6 mostram respectivamente as obras brasileiras que abordam o conteúdo da maneira mais objetiva possível, com bastante exemplificação. A escolha dos dois livros foi feita de maneira bastante detalhada, explorando todos os pontos positivos e negativos. Dessa maneira, as obras dirigidas pelo Professor Gelson Iezzi foram as contempladas, pois elucidam muito bem o conceito de Logaritmo, com muitos exemplos, exercícios e atividades.

A primeira obra data de 1977 e traz muitas informações diferenciadas para a época, essa que trazia, em grande maioria, os conteúdos separados em fascículos e muito poucos em forma de livros direcionados a um ano específico, tanto do então primeiro grau, quanto do segundo grau. A obra de 2004, já muito mais atualizada, com muitas figuras representativas e exemplos contextualizados, insere assuntos atuais e faz menção a questões relativas a testes vestibulares e ao ENEM.

5 (BELLMAN, 2002)

6 Na época, esse exame era opcional, sendo o *Math A* obrigatório.

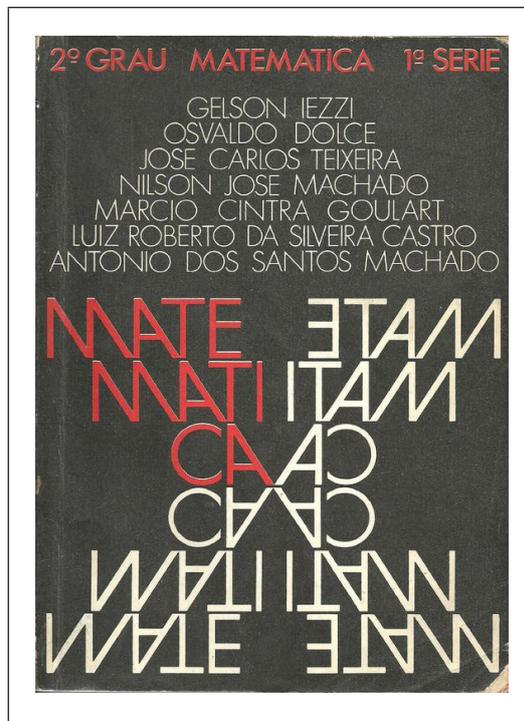


Figura 5: A obra Matemática de 1977<sup>7</sup>

Fonte: foto tirada pelos autores

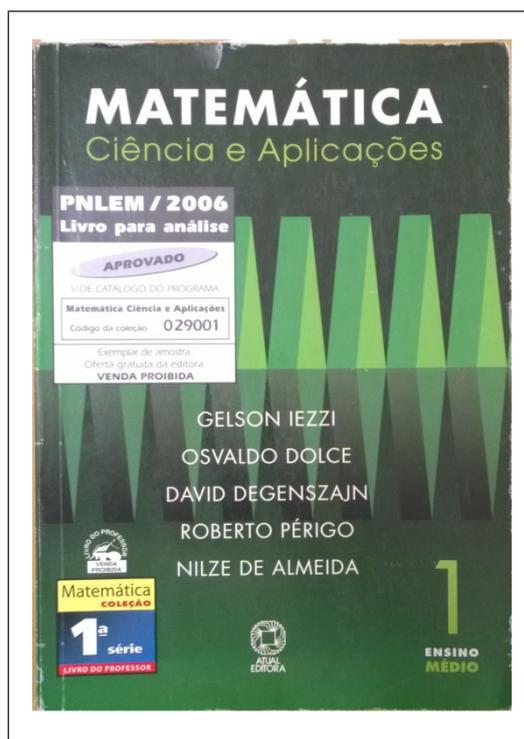


Figura 6 – A obra Matemática: Ciência e Aplicações de 2004<sup>8</sup>

Fonte: foto tirada pelos autores

## 5 | FENDAS CONCLUSIVAS

A análise que se buscou efetuar no decorrer do texto leva em consideração vários aspectos sobre as vinte e duas obras analisadas. No entanto, no momento da análise

7 (IEZZY, 1977)

8 (IEZZY, 2004)

e categorização, procurou-se ater, principalmente, na definição e nas propriedades de Logaritmos, além da quantidade de exemplos e exercícios que são abordados sobre Logaritmos, sempre buscando distinguir suas formas de elaboração e possíveis maneiras de resolução.

Após a análise estar finalizada constatou-se que existem muitas características em comum entre os conteúdos descritos como, por exemplo, a definição de Logaritmo, colocada praticamente da mesma forma na maioria delas. As propriedades são divididas na maioria delas em quatro básicas, a saber: Logaritmo do produto, Logaritmo do quociente, Logaritmo da potencia e mudança de base.

A definição de Logaritmo é colocada na maior parte dos livros analisados de acordo com o descrito abaixo e na expressão (4):

*Dizemos que o logaritmo de um número positivo  $b$ , na base  $a$ , positiva e diferente de 1, é o expoente  $x$  ao qual se deve elevar  $a$  para se obter  $b$ .*

$$\log_a b = x \Leftrightarrow b = a^x, \text{ com } b > 0, a > 0 \text{ e } a \neq 1 \quad (4)$$

É importante frisar, que a definição não é dada exatamente como foi colocada acima no que diz respeito à parte literal, pois as palavras usadas, por muitas vezes são diferentes, mas buscam passar a mesma informação. No entanto, a parte algébrica é fiel a grande maioria dos livros. Também é muito interessante ressaltar que em algumas obras é chamada a atenção do estudante para a *Unicidade de um Logaritmo*, conforme a expressão (5) abaixo:

$$\text{Se } \log_a b = \log_a c, \text{ então } b = c \quad (5)$$

São escritas também, na maioria das obras, como decorrência direta da definição de Logaritmos, as seguintes propriedades:

- O Logaritmo de 1 em qualquer base  $a$  é igual a 0, conforme segue na expressão (6):

$$\log_a 1 = 0, \text{ pois } a^0 = 1 \quad (6)$$

- O Logaritmo da base, qualquer que seja ela, é igual a 1, conforme segue na expressão (7):

$$\log_a a = 1, \text{ pois } a^1 = a \quad (7)$$

- A potência de base  $a$  e expoente  $\log_a b$ , é igual a  $b$ , conforme segue na expressão (8):

$$a^{\log_a b} = b \quad (8)$$

As semelhanças supracitadas são resultado de uma análise bastante criteriosa e rigorosa realizada em um período de 11 meses. Buscando alcançar os objetivos propostos foram categorizados todos os vinte e dois livros didáticos estadunidenses e brasileiros dando ênfase aos capítulos que envolvessem o conteúdo de Logaritmos. Com base nas obras analisadas, uma possível conclusão é que no decorrer das décadas os livros didáticos brasileiros têm melhorado muito, principalmente da década de 1990 em diante, tornando-se ainda melhores com a criação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), de certo modo, equiparando-se aos estadunidenses, que por não estar agregados a um plano nacional, tem mais liberdade de organizar e expor os conteúdos com mais clareza e detalhamento das informações e continuidade dos capítulos.

As semelhanças encontradas em relação à definição e suas decorrências e a unicidade é uma mostra de que, os livros elaborados e produzidos em nosso país estão tendo uma melhora significativa, mas em um âmbito geral, o que há em comum, ainda é muito pouco em relação aos conteúdos elaborados buscando o ensino/aprendizagem do conteúdo de Logaritmos nos Estados Unidos.

A busca por semelhanças nas obras que analisamos foi realizada focando somente nos conteúdos relativos a Logaritmos e por vezes relacionando a funções exponenciais. Porém, imagina-se que um trabalho muito maior e mais detalhado pode ser feito, obtendo mais material e tendo um período maior de tempo para que outras perguntas pertinentes à área da Educação Matemática possam ser respondidas.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, Persona, 2011.

BELLMAN, A. et al. *New York Math B: An integrated Approach*. New York: Prentice Hall, 2002.

BROWN, R. B. *Advanced Mathematics: Precalculus with discrete mathematics and data Analysis*. New York: Houghton Mifflin Company, 1997.

CAJORI, F. History of the Exponential and Logarithmic Concepts. *The American Mathematical Monthly*. v. 20. n.1. Jan. 1913. pp. 5-14.

EVES, H. *Introdução a História da Matemática*. Campinas: Editora Unicamp. 2011.

IEZZY, G. et al. *Matemática*. São Paulo: Atual Editora LTDA, 1977.

IEZZY, G. et al. *Matemática: Ciência e aplicações*. São Paulo: Atual, 2004.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: ATLAS, 2002.

KNOTT, C.G. *Napier tercentenary memorial volume*. Edinburg: Royal Society of Edinburg, 1915.

MACDONALD, W.R. *The construction of the wonderful Canon of logarithms*. Edinburgh: William Blackwood and sons, 1889.

SANTOS, C.C.; LIMA, D. S. Logaritmo ao longo da história: Um estudo sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem dos logaritmos nos tempos atuais, com articulações históricas. In: *VI Encontro Brasiliense de Educação Matemática*. 12, 2014, Brasília.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves**- Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adição e Subtração 101, 102, 103, 104, 107, 108, 122, 160, 163

Alfabetização Matemática 140, 141

Aprendizagem 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 56, 57, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 92, 93, 95, 100, 104, 108, 110, 113, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 130, 135, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 165, 168, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 202, 203, 204, 205, 206, 215, 218, 219, 221, 222, 223, 224

Aprendizagem Significativa 15, 18, 37, 44, 79, 84, 190, 215, 224

Artes 4, 94, 95, 96, 97, 157

### B

Bilinguismo 148, 151, 152

### C

Coordenadas Polares 204, 205, 206, 210, 211, 212

### D

Dinâmica de Grupo 27, 28, 33

### E

Educação Inclusiva 148, 158, 159, 161

EJA 19, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 34

Engenharia Didática 12, 13, 18, 46, 48

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 128, 131, 133, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 156, 157, 158, 160, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 202, 203, 204, 205, 206, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 241

Estágio Supervisionado 64, 65, 184

### F

Formalismo 22, 213, 214, 215, 216, 222, 224, 225

Função Exponencial 36, 37, 39, 42, 43, 44, 193, 196

### G

Geogebra 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 56, 57, 58, 101, 108, 109

## H

História da Matemática 15, 174, 175, 179, 180, 192, 202, 204, 206, 211, 212

## I

Interdisciplinaridade 7, 94, 241

Investigação Matemática 19, 21, 23, 25, 26, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 104, 213, 220, 221, 222, 224

## J

Jogos Matemáticos 64, 71, 178

## L

Literacia Probabilística 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135

Livro Didático 12, 13, 18, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 105, 111, 202

Livros Didáticos 39, 44, 45, 48, 102, 104, 127, 133, 192, 195, 196, 202, 217

Logaritmos 192, 193, 195, 196, 201, 202, 203

## M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 129, 130, 131, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 158, 159, 160, 165, 166, 167, 168, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 229, 241, 242, 243, 244

Materiais Manipuláveis 72, 74, 87, 122, 158, 160, 161, 165

Material Concreto 30, 69, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 101, 105, 142, 144, 145, 147, 168, 171, 181, 182

Metodologia 1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 33, 36, 44, 45, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 82, 83, 85, 87, 93, 97, 113, 131, 143, 148, 149, 156, 160, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 189, 194, 196, 198, 213, 219, 220, 221, 241

Modelagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 184

Monitorias 56, 119, 185, 186, 187, 188, 189, 191

## N

Números Inteiros 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 121, 160, 163

## O

Origami 110, 111, 112, 113, 114, 115

## P

Polígonos 97, 99, 110, 113, 114

Projeto de Ensino 35, 117, 118, 120, 186

Prova Brasil 120, 166, 167, 168, 169, 172

## **R**

Recursos Adaptados 153

Registros de Representações Semióticas 46, 47, 48, 50, 51

Resolução de Problemas 13, 19, 26, 45, 47, 64, 86, 96, 122, 126, 127, 132, 136, 143, 168, 174, 175, 176, 177, 188

## **S**

Surdos 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157

## **T**

Trigonometria 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 58, 196

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-686-7

